ÉTUDE

N° 460

SUR

LE CARAPA

THÈSE

Présentée à l'École supérieure de Pharmacie de Montpellier

Le 21 Juin 1889

PAR

Baptistin HENRY

PHARMACIEN DE LA MARINE

Né à Toulon, le 19 juin 1860

Pour obtenir le grade de Pharmacien de 1re Classe

MONTPELLIER

IMPRIMERIE TYPOGRAPHIQUE Gustave FIRMIN

IMPRIMEUR-ÉDITEUR

DE L'ASSOCIATION GÉNÉRALE DES ÉTUDIANTS

3, Place de la Mairie, 3

M DCCC LXXX IX

École Supérieure de Pharmacie de Montpellier

Professeurs

MM.

J.-E. DIACON (I. P. ✿), DIRECTEUR	*Chimie générale.*
F. JEANJEAN (I. P. ✿)	Chimie analytique et Toxicologie.
L. SOUBEIRAN ✳✳✳✳	*Pharmacie.*
A. IMBERT (A. ✿)	*Physique.*
N.	Histoire naturelle des médicaments Botanique.

Cours complémentaires et auxiliaires

MM.

GAY, chargé du cours	Histoire naturelle des médicaments.
MASSOL, chargé du cours	*Minéralogie et Hydrologie.*
COURCHET, chargé du cours. . .	*Matière médicale.*
MASSOL, Agrégé	*Chimie minérale.*
COURCHET, Agrégé.	*Organographie.*
GAY, Agrégé	*Pharmacie chimique.*

Agrégés

MM. G. MASSOL (A. ✿).
L. COURCHET (A. ✿).
F. GAY.

Secrétaire H. GOT (I. P. ✿).
Secrétaire honoraire : F.-J. BLAISE (I. P. ✿).

NOTA. — L'École de Pharmacie n'accepte la responsabilité d'aucune des opinions émises par les Candidats, dans les Thèses ou Synthèses qui lui sont présentées.

A LA MÉMOIRE

DE MON PÈRE, DE MON GRAND-PÈRE

ET DE MON BEAU-FRÈRE

A MES PARENTS

A MES AMIS

B. HENRY.

A Monsieur le docteur DOUÉ

OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR, OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

PHARMACIEN EN CHEF DE LA MARINE

MEMBRE DU CONSEIL SUPÉRIEUR DE SANTÉ.

A Monsieur le docteur L. SOUBEIRAN

PROFESSEUR A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE MONTPELLIER

B. HENRY.

INTRODUCTION

En botanique comme en zoologie, la même espèce rencontrée dans des contrées fort éloignées les unes des autres, et étudiée séparément à des époques différentes par divers observateurs, a été souvent décrite sous des noms spécifiques différents et regardée ensuite comme constituant des espèces distinctes d'un même genre. Au fur et à mesure que la science progresse, l'identité de ces fausses espèces est reconnue, et peu à peu ces erreurs tendent à disparaître.

Pendant notre séjour à la Guyane, il nous a paru intéressant de rechercher si l'espèce de carapa que l'on y rencontre était identique au carapa croissant au Sénégal, ou si ces végétaux constituaient deux espèces distinctes : tel a été le but du bien modeste travail que nous avons l'honneur de soumettre à la bienveillante sanction de nos Juges.

Après avoir fait une courte énumération des principales Méliacées médicinales, afin de montrer que tous ces végétaux, y compris les carapas, jouissent de propriétés amères et fébrifuges, nous avons ensuite décrit, aussi complètement que

possible, le *Carapa guyanensis* que nous avons observé à Cayenne, description que nous avons comparée à celle du *Carapa touloucouna* donnée par les auteurs de *Floræ Senegambiæ tentamen*.

Poursuivant notre parallèle des deux végétaux guyanais et sénégalais, nous avons essayé de faire l'étude de l'écorce et de l'huile du *C. guyanensis*, afin de pouvoir la comparer à celle faite par Caventou sur l'écorce du *C. touloucouna*.

Nous prions M. Soubeiran, professeur à l'Ecole supérieure de pharmacie, M. Heckel, professeur à la Faculté des sciences de Marseille, et notre excellent camarade et ami Camille Sambuc, de vouloir bien accepter tous nos remerciements pour les conseils et les notes qu'ils ont bien voulu nous donner.

ÉTUDE

SUR

LE CARAPA

CHAPITRE PREMIER

DES MÉLIACÉES EN GÉNÉRAL

La famille des Méliacées, établie par A.-L. de Jussieu d'une façon fort vague, a subi, depuis, de nombreuses modifications portant sur le nombre des genres qu'elle renferme. H. Baillon, dans sa monographie des Méliacées, porte à 31 le nombre des types génériques constituant cette famille.

Les Méliacées présentent peu de caractères constants, ce qui explique les nombreuses oscillations que les botanistes ont fait subir au nombre des genres composant cette famille. Les caractères jusqu'ici constants des Méliacées sont : l'alternance des feuilles, l'absence des stipules, la régularité des fleurs, et la direction primitive des ovules descendants, avec le micro-

pyle tourné en haut et en dehors. D'autres caractères qui ne manquent que très rarement sont : l'hermaphrodisme des fleurs, l'indépendance des pièces de la corolle, le nombre défini des pièces de l'androcée (isostémoné ou diplostémoné). Ces caractères ont été employés à diviser les Méliacées en quatre tribus, savoir :

I. Méliées. — Etamines monadelphes, ordinairement unies en tube dans une grande étendue. Ovaire libre à une ou plusieurs loges biovulées. Fruits secs ou charnus, à graines dépourvues d'ailes, à albumen charnu, ordinairement peu épais. Embryon charnu, à cotylédons foliacés ou plan-convexes. Arbres ou arbustes à feuilles simples ou composées. — Six genres.

II. Trichiliées. — Etamines monadelphes (rarement à peu près libres), à tube indépendant ou uni extérieurement aux pétales. Anthères exsertes ou incluses dans le tube. Ovaire libre ou très rarement adhérent par sa base à la concavité du réceptacle. Disque nul, ou court, ou dû à un simple épaississement du pied ou de la base de l'ovaire, ou élevé, tubuleux. Graines sans ailes, sans albumen. Embryon à cotylédons épais, plan-convexes, charnus. Ovaires à plusieurs loges, 1-2-ovulées. Fruit sec ou charnu. Arbres ou arbustes à feuilles pennées, à folioles presque constamment entières. — Dix-sept genres.

III. Swiéténiées. — Etamines monadelphes, en nombre double de celui des pétales. Loges ovariennes pluriovulées. Fruit capsulaire, loculicide ou plus souvent septifrage. Graines le plus souvent ailées, avec ou sans albumen. Arbres ordinairement élevés, à feuilles composées-pennées. — Six genres.

IV. Cédrélées. — Etamines libres, en nombre égal ou double

de celui des pétales. Filets insérés au-dessus d'un disque hypogyne épais. Loges ovariennes multiovulées. Fruit capsulaire, loculicide ou septifrage. Graines comprimées, à albumen nul ou peu abondant. Arbres à feuilles généralement composées-pennées. — Trois genres.

Plusieurs genres occupent dans ces tribus des places plus ou moins douteuses ; parmi ces Méliacées, classées jusqu'ici d'une façon incertaine, se trouvent les carapas qui font le sujet de notre modeste travail.

Les carapas constituent à eux seuls un petit groupe distinct, que l'on classe en général dans la tribu des Swiéténiées, bien que leur place dans cette série soit incertaine. Leurs loges ovariennes pluriovulées les rapprochent, en effet, des Swiéténiées, mais leurs fleurs 4-5-mères sont à peu près celles des Trichiliées ; de plus, les semences de carapa n'ont aucun appendice, tandis que les autres genres de Swiéténiées possèdent des graines plus ou moins ailées. Les carapas seraient donc intermédiaires aux Trichiliées et aux Swiéténiées.

Les Méliacées appartiennent, en général, aux régions chaudes du globe ; les deux tiers des genres sont propres aux régions tropicales de l'ancien monde, l'autre tiers appartient au nouveau monde.

Les Méliacées se rapprochent beaucoup des Sapindacées à fleurs régulières ; aussi n'est-il pas étonnant de rencontrer chez les premières des propriétés analogues à celles des secondes.

Un grand nombre de Méliacées sont des plantes amères, employées comme fébrifuges, toniques, astringentes et quelquefois comme vermifuges ; la plupart fournissent des graines oléagineuses.

Parmi les Méliées nous citerons :

Le *Melia azederach* (lilas des Indes, de la Chine), dont les feuilles sont employées, dans l'Inde, comme stomachiques et astringentes ; le *Melia sempervirens* (lilas des Antilles) ; les

écorces de ces végétaux sont amères, toniques, fébrifuges ; les graines fournissent une huile amère, à odeur alliacée, vermifuge et anti-rhumatismale.

Le *Melia azadirachta*, dont l'écorce est amère, tonique et fébrifuge, employé dans l'Inde comme vermifuge ; le docteur Piddington en a retiré un principe cristallisable, amer et fébrifuge, qu'il a nommé *Azadirine*. Les fruits donnent une huile servant à l'éclairage.

Le margousier (*azadirachta indica*), confondu à tort avec le *melia azadirachta*, possède également des écorces amères, toniques et fébrifuges ; ses graines donnent une huile amère.

Les Trichiliées sont généralement des médicaments évacuants ; parmi les Trichiliées amères, nous signalerons le *Guarea spicæflora*, dont la racine est amère et astringente. Le *Guarea trichilioides* des Antilles (bois rouge à Saint-Domingue, mestizo des Colombiens), dont l'écorce et le bois renferment une substance résineuse amère.

Le *Cabralea canjerana* a une racine dont l'écorce guérit les fièvres d'accès. Les *Sandoricum* des Philippines et des Moluques sont généralement des plantes astringentes. Le *Lansium domesticum* de l'archipel indien a des graines très amères, vermicides. Les graines de l'*Amoora rohitaka* de l'Inde sont oléagineuses.

Les Cédrélées sont, en général, amères et aromatiques.

Dans cette tribu, nous rencontrons le *Caïl-cédra*, quinquina ou acajou du Sénégal (*Khaya senegalensis* ou *Swietenia senegalensis*), dont l'écorce fébrifuge a été étudiée au point de vue thérapeutique par Rulland et Duvau, au point de vue chimique par E. Caventou, qui en a extrait un principe actif, amer, neutre, le *caïl-cédrin*. Cette substance amère, fébrifuge, présente une grande analogie avec le principe amer des carapas.

L'écorce du *Cedrela toona* est résineuse et astringente ; elle a été employée dans le traitement des fièvres intermittentes.

Le *Cedrela febrifuga* a des propriétés identiques. En Colombie, le *Cedrela montana* passe également pour avoir une écorce fébrifuge. Aux Antilles, le *Cedrela odorata* (acajou à planches ou femelle) a une écorce astringente, et son bois fournit un extrait fébrifuge.

Les Swiéténiées nous fournissent, comme plantes amères, le *Swietenia mahogoni* (cedrus mahogoni, cèdre des Antilles, acajou mahogon), dont l'écorce tonique, astringente, est employée contre la diarrhée et la dysenterie et dans le traitement des fièvres intermittentes rebelles ; le fruit donne une huile dite de caraba.

Dans l'Inde, le *Swietenia chickrassa* et le *Swietenia febrifuga* (Roxb.) jouissent d'une assez grande réputation comme fébrifuges ; on se sert principalement de l'écorce du second, appelée écorce de *Rohuna*.

Enfin, pour clore cette courte énumération de plantes amères et fébrifuges, signalons les *carapas*, dont nous allons faire l'histoire, et qui présentent également des écorces amères toniques et sans doute fébrifuges.

CHAPITRE II

DESCRIPTION COMPARATIVE DES CARAPAS

Le genre *Carapa* comprend plusieurs espèces, dont les principales sont décrites, par la plupart des auteurs, sous les dénominations suivantes :

1° Carapa guyanensis, décrit très succinctement par Aublet, dans son *Traité des plantes de la Guyane française*, 1775 ; plus complètement par H. Baillon, dans sa monographie des Méliacées ; décrit aussi sous le nom de *Persoonia guareoïdes* par O. Réveil (le *Règne végétal*), encore connu sous le nom d'*Hilocarpus carapa*.

2° Carapa touloucouna (Guillemin, Perrottet et Richard : *Floræ Senegambiæ tentamen*), ou *Carapa guineensis* (Swet : *Hortus britannicus*), vulgairement appelé par les jardiniers, *Afzelia splendens*.

3° Carapa procera (D. C.), remarquable par ses feuilles presque cunéiformes, a été cultivé au Jardin des Plantes de Paris et en Angleterre.

4° Carapa moluccensis, carapa des Moluques. — Carapa *foliis subtri-jugis, foliolis ovato-acuitis*. — *Granatum littoreum* ou *Xilocarpus carapa* (Rumphius).

Le *Carapa guineensis*, originaire de Sierra-Leone (Guinée), mentionné par Swet dans l'*Hortus britannicus*, est la même espèce que celle décrite ultérieurement par les auteurs de *Floræ Senegambiæ tentamen*, sous le nom de *Carapa touloucouna*. Ces savants ont rejeté le nom de *guineensis* donné à l'espèce par l'auteur anglais, parce qu'il a une trop grande consonnance avec celui de *guyanensis*, qui a été donné au carapa d'Aublet. Le nom de *touloucouna* est d'autant plus admissible, qu'il lie la nomenclature scientifique à celle du pays, le carapa étant désigné sous le nom de *touloucouna* dans les différents dialectes de la Sénégambie.

Les deux espèces : *C. guyanensis* et *C. touloucouna* ont entre elles les plus grandes affinités, autant par les caractères organographiques que par les principes qu'elles renferment.

Pendant notre séjour à la Guyane, il nous a paru intéressant de comparer l'espèce *guyanensis* que nous avions sous les yeux au *Touloucouna* décrit dans *Floræ Senegambiæ tentamen*. Nous avons regretté de ne pouvoir nous procurer la description du *C. procera*, afin de pouvoir établir un parallèle entre ces trois espèces, dont les caractères distinctifs n'ont été donnés que d'une façon peu précise, et qui pourraient n'être qu'une seule et même espèce.

1° **Carapa guyanensis** (Aublet).

Port. — Le *Carapa guyanensis* est un des plus grands arbres qui croissent dans les forêts de la Guyane française. Il atteint une hauteur de 20 à 25 mètres, et son tronc mesure quelquefois à sa base 1 m. 50 à 2 mètres de circonférence. Le tronc se ramifie très irrégulièrement à une hauteur relativement peu élevée ; quelquefois pourtant, les branches naissent

à 5 ou 6 mètres au-dessus du sol. Les branches rameuses, très longues et relativement minces, s'étalent horizontalement ; le plus souvent même, elles s'inclinent vers le sol, cherchant un point d'appui sur les végétaux voisins.

Écorce. — L'écorce est épaisse, en général grisâtre et recouverte de nombreux lichens blanchâtres, présentant çà et là des espaces plus ou moins rougeâtres. L'écorce des jeunes rameaux est rugueuse, garnie de lenticelles, grisâtre, rougeâtre à l'extrémité ; elle présente les empreintes des pétioles des feuilles ; ces empreintes sont triangulaires presque cordiformes.

Feuilles. — Feuilles alternes, sans stipules, composées, pari-pennées, sans folioles impaires, très grandes, mesurant parfois plus d'un mètre de longeur.

Pétiole. — Fort, cylindrique, présentant de nombreuses rugosités, glabre, fortement renflé, à la base, en une sorte de pyramide triangulaire à surface courbe ; lorsque les feuilles tombent, les pétioles laissent, en se détachant, une empreinte sub-cordiforme. Le pétiole proprement dit ne mesure que 10 à 30 centimètres ; le rachis, qui le continue et qui porte les folioles, est plus mince, glabre et atteint de 70 à 90 centimètres. Il porte de 6 à 16 paires de folioles opposées, quelquefois alternes par avortement. Lorsque l'avortement a lieu sur l'une des deux folioles terminales, la feuille paraît impari-pennée ; mais, dans ce cas, il est facile de constater que la dernière foliole n'est pas la continuation du rachis, mais bien de nature secondaire par rapport à celui-ci ; car, très souvent, le rachis se prolonge au-delà de la base du pétiole de la dernière foliole.

Les folioles sont grandes, longues de 15 à 25 centimètres,

opposées, entières, régulières, elliptiques-oblongues, obtuses ou brièvement acuminées, courtement pétiolées, surface plane, glabres, coriaces, nervation pennée.

Floraison. — Décembre et janvier.

Inflorescence. — Inflorescences terminales ou axillaires portées par les jeunes rameaux ; fleurs nombreuses, groupées en cymes corymbifères à grappes nombreuses ; chaque grappe portant un grand nombre de pédoncules multifloraux, qui portent 3 à 10 petites fleurs attachées par de courts pédicelles.

Fleurs. — Petites fleurs rappelant vaguement les fleurs de l'olivier, d'un blanc jaunâtre, légèrement teintées de rose et répandant une odeur douce et suave se rapprochant de celle des fleurs d'oranger. Fleurs tétramères, rarement pentamères, hermaphrodites, diplostémones.

Calice. — Calice à préfloraison imbriquée, gamosépale, 4 petits sépales bruns, ovales, dentelés, soudés par la base ; rarement 5 sépales.

Corolle. — Corolle gamopétale à préfloraison imbriquée, 4 pétales (rarement 5), sessiles, soudés seulement par leur base, alternes aux sépales et 4 à 5 fois plus grands que ceux-ci ; ovales-oblongs, concaves, plus ou moins étalés en rosace après l'anthèse, glabres, blanc-jaunâtre, légèrement pubescents.

Androcée. — L'androcée est formée de 8 étamines (10 étamines, lorsque la fleur est pentamère), incluses, monadelphes. Les filets étaminifères sont pétalisés et soudés en coupe urcéolée, renflée à la partie moyenne et dentelée à la partie supérieure. Les dents ovales, infléchies, correspondant aux étamines, sont au nombre de 8 ou 10. Le faisceau vasculaire de

chaque filet étaminifère vient aboutir au fond des sinus situés entre les dents ; c'est dans ces sinus que sont attachées les anthères. Anthères biloculaires, introrses, ovales-oblongues, sessiles, à déhiscence latérale longitudinale ; la moitié des anthères sont alternipétales, les autres oppositipétales.

Disque. — Gros disque rougeâtre à la base de l'ovaire.

Gynécée. — Le gynécée est formé par 4 ou 5 feuilles carpellaires, soudées ensemble dans toutes leurs parties. L'ovaire qui en résulte est pluriloculaire, 4 loges en général ou 5, oblong, rougeâtre, à surface tuberculeuse, présentant 4 ou 5 côtes saillantes. Les loges de l'ovaire sont pluriovulées, 2, 3, 4 ovules superposés. Placentation axile ; placenta épais, charnu. Ovules anatropes, attachés à l'angle interne, descendants, avec le micropyle tourné en haut et en dehors. L'ovaire est terminé par un style simple, mince, assez court, inclus dans le tube étaminifère et renflé, au sommet, en un stigmate capité, discoïde, étalé, ondulé sur les bords.

Fruit. — Grosses capsules solitaires ou réunies en grappes sphériques ou subglobuleuses, mesurant jusqu'à 30 centimètres de circonférence, péricarpe ligneux, rougeâtre, à surface rugueuse, présentant 4 ou 5 côtes saillantes, correspondant aux nervures médianes des feuilles carpellaires et couvertes de gros tubercules irréguliers, situés principalement sur les lignes des sutures. Ces capsules sont portées par un long pédoncule.

A la maturité, la déhiscence du fruit s'opère par les vraies sutures (déhiscence septifrage) ; chaque valve capellaire se détache complètement du pétiole en laissant tomber les semences ; la déhiscence s'opère brusquement avec légère projection des valves ovariennes.

Semences. — Les semences, dont le nombre est indéterminé (10-20), remplissent exactement tout le péricarpe à la maturité et sont serrées les unes contre les autres autour de la columelle centrale rudimentaire. Les cloisons ovariennes, formées par le tissu placentaire, sont réduites à de minces membranes parcheminées, brunes, qui séparent les semences les unes des autres. Les semences ont la forme de tétraèdres ou polyèdres plus ou moins comprimés latéralement, à surfaces planes ou légèrement concaves ; la surface dorsale seule est convexe ; elles n'ont pas d'appendice. Le test est parcheminé, rouge-brunâtre, se brisant sous la pression des doigts. Le tegmen est réduit à une pellicule brunâtre recouvrant l'amande. L'amande est grosse, ferme, solide, albumen abondant, oléagineuse.

Dispersion géographique. — Le *C. guyanensis* est nommé *carapa* par les Galibis (Peaux-Rouges) et *Y-andiroba* par les Garipons, transfuges d'une colonie portugaise établie à l'embouchure de la rivière des Amazones. On rencontre le *C. guyanensis* dans presque toutes les forêts du littoral des Guyanes et surtout à Kaw (commune du S.-E. de la Guyane française).

A Cayenne, il borde les routes environnantes. On en voit de beaux spécimens à l'entrée de l'hôpital militaire. On le trouve aussi aux Antilles, à la Trinidad.

D'après certains observateurs, le *C. guyanensis* présenterait deux variétés : 1° le C. G. blanc ; 2° le C. G. rouge.

Cette distinction, basée sur la couleur des bourgeons, des feuilles et du bois, ne nous paraît pas fondée ; la couleur rouge des jeunes feuilles de certains individus n'étant que transitoire et passant au vert en vieillissant. De même, la teinte tantôt rouge, tantôt blanche du bois de carapa ne nous paraît pas fournir un caractère suffisant de diagnose, des teintes diverses sur le même tronc se présentant régulière-

ment dans le règne végétal. L'âge ou la nature du sol sont peut-être la cause de la différence de ces colorations.

Culture. — La culture du carapa est une des plus faciles, des moins dispendieuses ; elle a cela de commun avec presque toutes les espèces de végétaux qui croissent spontanément à la Guyane, dont le sol est un des plus fertiles du globe. Choisir un terrain humide, marécageux, le couvrir de semences à 5 ou 6 mètres de distance les unes des autres, nettoyer pendant la première jeunesse le tour des jeunes plants : voilà, en particulier, toute la culture du carapa, et en général de tous les végétaux à la Guyane. Le carapa, qui est doué d'une grande puissance végétative, s'entretient seul ; en s'élevant rapidement au-dessus des plantes qui pourraient nuire à son développement, il les force à périr par l'ombre que répand son feuillage sur le sol. La culture du carapa, jointe à celle d'un grand nombre d'autres espèces végétales, pourra devenir la base d'une exploitation prospère le jour, malheureusement fort éloigné encore, où l'on aura amené dans notre Guyane déserte, quelques milliers d'Indo-Chinois avec leurs familles, seule race capable de coloniser rapidement notre territoire américain.

II. — **Carapa touloucouna** (Guill., Perrot.)

Port. — *Carapa touloucouna* (Guill., Perrot.) ; *C. guineensis* (Swet), arbre à feuilles réunies par 6 - 12, opposées, très grandes, elliptiques-oblongues, brièvement acuminées ou obtuses ; coriaces, luisantes à la face supérieure. Grand arbre haut de 70 à 80 pieds, portant beaucoup de branches ; tronc droit volumineux. « Il est peu d'arbres aussi beaux que le

» *C. touloucouna*, tant par la hauteur à laquelle s'élève son tronc
» que par la cime excessivement large formée par ses branches,
» qui se divisent en rameaux flexibles et retombant presque
» jusqu'à terre. » (Guill. Perrot.)

Écorce. — Écorce crevassée, rugueuse, brune.

Feuilles. — Feuilles alternes, composées, brusquement pennées ; 6 - 12 paires de folioles. Folioles opposées, grandes, elliptiques-oblongues ; brièvement acuminées ou obtuses, entières, à court pétiole ; coriaces et glabres sur les deux faces ; nervures éparses, la nervure médiane fortement saillante, nervures latérales parallèles anastomosées à la périphérie. Pétiole de la feuille gros, rugueux ; rachis long de 3 - 4 pieds, rond, à base très renflée, très glabre, parsemée de tubercules.

Fleurs. — Fleurs en larges panicules, bractéoles d'un blanc-rose ; panicules axillaires et terminaux mesurant 1 - 3 pieds de longueur, à plusieurs rameaux floraux écartés, portant des pédicelles à 2 fleurs.

Calice. — Petit calice à 5 dents brunes, ouvert en segments dentelés, ovales.

Corolle. — Corolle à 5 pétales alternisépales, à préfloraison imbriquée ; pétales presque ouverts après l'anthèse, ovales-oblongs, obtus, concaves, élargis en aigrette, obliques, glabres, coriaces, blancs, maculés de noir, assez souvent pubescents.

Androcée. — L'androcée est composé de 10 étamines soudées en tube filamenteux, enflé à la base, rétréci dans le haut, et portant 10 dents maculées de noir, infléchies, ovales. Anthères introrses, soudées avec le tube, alternant avec les

dents de la corolle ; ovales-oblongues, sessiles, biloculaires, s'ouvrant longitudinalement par une fente latérale.

Disque. — Gros disque rouge en forme de petit tonneau.

Ovaire. — Ovaire pentagonal, oblong, terminé par un style très-court ; stigmate discoïde en forme de champignon, ondulé sur les bords avec papilles repliées.

Fruit. — Grandes capsules subglobuleuses, pointues, grosses, ligneuses, rugueuses, couvertes de tubercules, subpentagonales, pédonculées, à 5 valves, 5 loges en général polyspermes.

Semences. — 18 - 20 semences tétragonales, convexes au dos, aiguës à la base, comprimées latéralement, rouges, rugueuses.

Dispersion géographique. — Le *Carapa touloucouna* ne se rencontre que dans les parties méridionales de la Sénégambie qui, par l'abondance des pluies, rappellent le climat de la Guyane. On ne le trouve pas dans le nord de la Sénégambie ; les environs de Saint-Louis et de Dakar, le Cayor et toutes les régions voisines en sont absolument dépourvus. En descendant vers l'équateur, c'est surtout à partir de la vallée de la Cazamance que l'on rencontre cette espèce ; elle y est du reste fort répandue. Plus au sud, le carapa devient plus rare et n'est l'objet d'aucune exploitation commerciale (1).

---

(1) Ces renseignements sur la dispersion géographique du *C. touloucouna* nous ont été donnés par notre ami et camarade C. Sambuc.

III. — **Carapa moluccensis**

Le *Carapa moluccensis,* carapa des Moluques ; *carapa foliis subtri-jugis, foliolis ovato-acutis,* encore appelé *granatum littoreum* (Rumphius) ou *Xilocarpus carapa,* ne se rencontre pas aux Guyanes ; c'est un arbre beaucoup moins élevé que les *Carapa guyanensis* et *touloucouna*, et qu'Aublet lui-même a reconnu pour appartenir au même genre que son carapa. D'après Rumphius, son tronc, plus ou moins droit, croît seul ou quelquefois accompagné d'un ou deux autres troncs, à la manière des arbrisseaux et soutient une assez belle cime. Les feuilles n'ont communément que trois paires de folioles ; elles sont ovales-pointues, vertes, glabres, un peu épaisses et longues de 4 ou 5 pouces. Les fleurs sont dioïques, petites, sans odeur, jaunâtres ou d'un blanc sale, ont leur corolle à 4 divisions, avec un petit godet à bord denté dans le milieu et viennent en petites grappes rameuses situées dans les aisselles des feuilles. Les fruits sont de grosses capsules qui ressemblent à des grenades, ont 4 faces convexes et contiennent des amandes irrégulières, anguleuses, couleur de châtaigne, au nombre de 12 à 20.

Cet arbre croît dans les Moluques, vers le bord de la mer ou à l'embouchure des rivières, dans les lieux sablonneux et pierreux. Son bois est blanchâtre à l'extérieur et d'un rouge pourpre vers le centre du tronc.

CHAPITRE III

ÉTUDE DES ÉCORCES DE CARAPA

I. — Écorce du Carapa guyanensis

EXAMEN PHYSIQUE

L'écorce du *C. guyanensis*, appelée aussi écorce d'*Andiroba*, se présente en morceaux brun-rougeâtre, de dimensions variant avec l'âge des rameaux qui l'ont fournie ; son épaisseur toutefois n'excède pas un centimètre.

Surface externe. — La surface externe est d'un gris foncé, rugueuse, présentant çà et là, où l'épiderme a été enlevé, des surfaces rougeâtres dues au périderme mis à nu ; quelquefois même l'épiderme a complètement disparu, laissant subsister le périderme seul de couleur brun-rougeâtre. On aperçoit, en outre, sur presque toutes les écorces, des plaques blanches formées par des lichens et analogues à celles que présentent les écorces de quinquina gris. Les écorces provenant de jeunes rameaux se distinguent par leur teinte brune, uniforme, sans mélange de taches blanches parasitaires, ainsi que par les empreintes triangulaires des pédoncules foliaires ; on y remarque de nombreux lenticelles.

Surface interne. — La surface interne est d'un jaune rougeâtre, plus ou moins garnie de couches fibreuses. En résumé, l'examen de la surface externe de l'écorce du carapa la rapprocherait de l'écorce des quinquinas gris, tandis que la surface interne la rapprocherait de l'écorce des quinquinas rouges. Réduite en poudre, cette écorce présente une grande ressemblance avec la poudre du quinquina calisaya. La cassure est nette. On remarque, sur certains morceaux, des fragments de bois d'un blanc brunâtre qui sont restés adhérents à l'écorce. Lorsqu'on mâche l'écorce de carapa, on perçoit tout d'abord une saveur astringente qui fait bientôt place à une saveur amère. Le bois n'est pas amer.

EXAMEN CHIMIQUE

Traitement par l'eau alcoolisée et éthérée. — L'écorce, réduite en poudre, a été mise en contact avec un mélange d'eau, d'alcool et d'éther ; après 12 heures de macération, nous avons obtenu, après filtration, un liquide rouge tirant sur le jaune et présentant les réactions suivantes :

Perchlorure de fer : coloration verdâtre foncée, sans précipité. A l'évaporation, on obtient un résidu brun de tannate de fer, présentant une grande ressemblance avec le résidu obtenu dans les mêmes conditions avec le quinquina rouge.

Noix de galle : rien.

Réactifs généraux des alcaloïdes : rien.

Le tannin du carapa, comme celui des quinquinas, appartient à la catégorie des tannins qui colorent les sels ferriques en vert.

Traitement par l'eau à l'ébullition. — La poudre de carapa,

traitée par l'eau dans les proportions de trois parties de poudre pour cent parties d'eau, et le mélange porté à l'ébullition jusqu'à réduction aux deux tiers, a donné, après refroidissement et filtration, un décocté transparent rouge, assez foncé, présentant une amertume sensible et rappelant celle du décocté du quinquina gris.

Ce décocté donne les réactions suivantes :

Perchlorure de fer : coloration verdâtre sale, avec léger précipité.

Noix de galle : rien.

Sulfate de fer : coloration verte, avec léger précipité.

Réactifs généraux des alcaloïdes : rien

Le décocté, soumis à l'évaporation, laisse un résidu lamelleux brillant, d'un beau rouge jaunâtre. Dans les mêmes conditions, le quinquina rouge laisse un résidu qui ne diffère de celui-ci que par sa coloration moins rouge.

Traitement par l'éther éthylique à froid. — La poudre de carapa, traitée à froid par l'éther éthylique, donne un liquide transparent d'un beau rouge foncé, rappelant la couleur de la teinture de quinquina ; cette teinture éthérée présente une grande astringence sans amertume.

A l'évaporation spontanée, elle laisse un résidu d'un rouge noirâtre ayant quelque ressemblance avec l'extrait de ratanhia. Pendant l'évaporation, on aperçoit sur les parois de la capsule des gouttelettes verdâtres, d'apparence huileuse. Le résidu éthéré traité par le chloroforme abandonne à ce véhicule une substance verdâtre, mais la matière extractive rouge reste complètement insoluble. Le résidu éthéré est très soluble dans l'alcool ; l'eau n'en dissout qu'une partie, plus à chaud qu'à froid ; les alcalis favorisent sa solubilité dans l'eau. L'eau de chaux le précipite de la solution aqueuse, la liqueur surnageante reste colorée en rose vineux.

Traitement par le chloroforme. — Le chloroforme, agissant sur l'écorce du carapa, donne un liquide jaune verdâtre qui laisse à l'évaporation une matière grasse verdâtre très soluble dans l'éther.

Traitement par l'alcool éthyliqne. — L'alcool à 90°, mis au contact de l'écorce de carapa, s'est rapidement coloré en rouge-jaunâtre assez foncé. Après épuisement de l'écorce, nous avons obtenu une teinture d'un beau rouge jaunâtre avec reflet cramoisi très vif, présentant une réaction légèrement acide au papier tournesol et ne précipitant pas par l'addition d'eau; d'une saveur astringente et amère. L'eau de chaux précipite presque entièrement la matière colorante rouge et laisse surnager une liqueur légèrement rosée.

La teinture alcoolique, soumise à l'évaporation, laisse une matière résinoïde d'un beau rouge brun, astringente et amère. Cette substance est très soluble dans l'alcool; l'eau froide en dissout une partie, plus soluble dans l'eau bouillante; le chloroforme n'a presque pas d'action sur elle; il se colore légèrement en jaune verdâtre, et laisse, à l'évaporation spontanée, une matière verte identique à celle obtenue par l'action directe de l'éther et du chloroforme sur l'écorce.

Placée dans un tube à essai et soumise à l'action directe de la flamme d'une lampe à alcool, la substance rouge brunit et laisse dégager ensuite des vapeurs blanchâtres, sans action sur le papier tournesol; le même phénomène se produit, lorsqu'on jette cette substance sur une lame de platine chauffée au rouge sombre. La matière rouge traitée par l'eau bouillante se dissout en grande partie, laissant un léger résidu insoluble; après refroidissement et filtration, la liqueur obtenue est d'un beau rouge cramoisi, d'une saveur amère et astringente. Cette solution aqueuse, traitée par la magnésie et portée à l'ébullition, donne un abondant précipité magnésien renfermant presque

toute la matière colorante rouge, tandis que la liqueur surnageante reste très légèrement rosée, mais présente toujours la même amertume que la solution primitive.

Le précipité magnésien est privé d'amertume. Après dessiccation, nous l'avons traité par l'alcool à 90°, qui est resté incolore et qui n'a laissé aucun résidu à l'évaporation. La magnésie, en précipitant la matière colorante rouge, l'a donc rendue complètement insoluble dans l'alcool. Quant au principe amer, il n'a pas été précipité par la magnésie et est resté en dissolution dans l'eau, surnageant le précipité.

La liqueur rosée et amère a été évaporée au bain-marie ; le résidu, d'une couleur jaunâtre, légèrement alcalin, a été traité par l'alcool à 90° qui en a dissout la plus grande partie. La liqueur alcoolique ainsi obtenue était colorée en jaune-paille, très amère et légèrement alcaline; après filtration, elle a été évaporée au bain-marie jusqu'à consistance d'extrait mou.

L'extrait alcoolique ainsi obtenu a été mis en contact avec un excès de chloroforme pendant 24 heures, en agitant fortement de temps à autre. La solution chloroformique était d'abord louche; par le repos, il s'est formé deux couches bien distinctes: l'inférieure très limpide, incolore, ne présentant aucun dépôt à sa partie inférieure, était constituée par le chloroforme tenant en dissolution une substance amère; la couche supérieure, d'un volume bien moindre, était sirupeuse, non amère et présentait une couleur jaune brunâtre.

Après avoir séparé ces deux couches par décantation, nous uvons recueilli et filtré la solution chloroformique que, nous avons ensuite abandonnée à l'évaporation spontanée. Le résidu de l'évaporation s'est présenté sous la forme d'une laque résinoïde adhérente aux parois de la capsule, se détachant sous la forme d'écailles d'un jaune sale et douée d'une assez grande amertume.

Propriétés et caractères de la substance amère. — Le résidu qu'abandonne le chloroforme est amer, résinoïde, non cristallisable, sans action bien marquée sur les réactifs colorés, presque insoluble dans l'eau, peu soluble dans l'éther, soluble dans l'alcool et très soluble dans le chloroforme. Les acides minéraux concentrés ne produisent pas, avec la substance que nous avons obtenue, des réactions bien caractéristiques. L'acide sulfurique concentré produit une coloration jaune d'abord et qui brunit ensuite, l'acide chlorhydrique, une coloration grisâtre.

Composition. — En résumé, l'écorce du *Carapa guyanensis* a donné les principes immédiats :

1° Matière colorante verte, de nature grasse, soluble dans l'éther et le chloroforme.

2° Matière colorante rouge soluble dans l'eau.

3° Matière colorante rouge insoluble dans l'eau et soluble dans l'éther et l'alcool.

4° Tannin.

5° Matière colorante jaune.

6° Du ligneux.

7° Matière résinoïde amère.

2° Ecorce du Carapa touloucouna

EXAMEN PHYSIQUE

L'écorce du *Carapa touloucouna* se présente, en général, sous la forme de morceaux longs de 15 à 20 centimètres, larges de 5 à 10 centimètres et dont l'épaisseur ne dépasse pas 1 centimètre. La surface externe est gris foncé, rugueuse ; l'épiderme,

enlevé par place, laisse voir une surface rougeâtre ; sur quelques écorces, on aperçoit des plaques blanches formées probablement par un lichen. La surface interne est jaunâtre. L'amertume de cette écorce se révèle bien vite, lorsqu'on en mâche un morceau.

EXAMEN CHIMIQUE

Traitement par l'éther éthylique. — L'écorce, traitée par l'éther, donne à l'évaporation une matière grasse verte et une poudre rouge non amère.

Traitement par l'alcool éthylique à 85°. — L'écorce, épuisée par l'éther et traitée ensuite par l'alcool à 85°, donne un extrait rougeâtre qui se dissout en grande partie dans l'eau. La solution aqueuse filtrée, après refroidissement, est rouge foncé, legèrement acide, d'une saveur amère et astringente. La magnésie produit dans cette solution un abondant précipité contenant la plus grande partie de la matière colorante, tandis que la liqueur surnageante reste légèrement colorée.

La liqueur, séparée du précipité, est évaporée en consistance d'extrait mou, lequel est traité ensuite par l'alcool qui enlève la matière amère avec la matière colorante jaune et un peu de magnésie. L'alcool filtré est évaporé de nouveau en consistance de sirop, sur lequel on verse un excès de chloroforme ; on agite fortement et on laisse en contact pendant quelques heures. Par le repos, il se forme deux couches liquides : l'une plus lourde, c'est le chloroformecontenant en dissolution la matière amère, l'autre plus légère, sirupeuse, d'une couleur jaune foncé, est sans amertume. Après décantation et séparation de ces deux couches, on abandonne, après filtration, la solution

chloroformique à l'évaporation spontanée. E. Caventou a obtenu ainsi le principe amer sous la forme d'un extrait sec jaune clair, neutre aux réactifs colorés, et auquel il a donné le nom de *touloucounin*, rappelant l'espèce de carapa d'où il l'avait retiré.

Quant au précipité magnésien, après avoir été lavé à l'eau distillée chaude et séché, il a laissé par l'alcool un résidu jaune à peine sensible, non amer. La substance amère se trouvait donc tout entière dans le liquide qui surnageait.

Traitement par l'eau à l'ébullition. — Indépendamment de cette substance amère, de la matière grasse, de la matière colorante rouge extraite par l'alcool, E. Caventou a retiré du *C. touloucouna* une matière solide, pulvérulente, très peu soluble dans l'eau froide, un peu soluble dans l'eau bouillante et qui se rapproche du rouge cinchonique par quelques propriétés, mais qui en diffère cependant par quelques réactions.

Propriétés et caractères du touloucounin. — Le touloucounin de Caventou est une substance amère, résinoïde, incristallisable, ne formant pas de combinaison avec les bases, insoluble dans l'éther, très soluble dans l'alcool et dans le chloroforme. L'eau à froid le dissout en très minime quantité ; à chaud, il s'en dissout un peu plus, mais par le refroidissement la liqueur devient louche.

Les acides minéraux concentrés exercent sur lui, à froid, une action remarquable. Si l'on verse une goutte d'acide sulfurique sur du touloucounin, on voit immédiatement le mélange brunir fortement, et, après quelque temps, les bords prendre une teinte bleue, qui finit par envahir la masse tout entière, après plusieurs heures de contact ; mais si l'on projette de suite quelques gouttes d'eau sur le mélange, une magnifique couleur bleue se manifeste immédiatement, et persiste toujours sans varier, même après 24 heures. L'action de l'acide sulfurique

est, d'après Caventou, si énergique, que, pour bien observer cette réaction, il faut avoir soin de faire une pâte avec le toulouconin et un peu d'eau distillée, avant d'ajouter l'acide dessus. Si l'on ne prenait pas cette précaution ou qu'on tardât à jeter de l'eau sur le mélange de toulouconin et l'acide concentré en excès, la couleur bleue pourrait ne pas se produire. Avec les acides chlorhydrique et phosphorique sirupeux, cette précaution est moins nécessaire ; la couleur bleue apparaît assez promptement. Il se forme d'abord une couleur rougeâtre, qui passe au violet rouge, puis au bleu pour y persister. Ces acides dilués ne produisent plus cet effet ; cependant, si l'on élève un peu la température, on voit bientôt la couleur bleue se manifester sur les bords de la capsule, à mesure que l'eau s'évapore.

Les acides citrique, tartrique et oxalique produisent aussi le phénomène de la coloration ; seulement, il faut élever la température ; à froid, ils n'ont pas d'action. En chauffant légèrement, on observe que l'acide citrique produit une belle coloration bleue. L'acide oxalique produit aussi la coloration bleue, mais avec un peu moins d'énergie que l'acide précédent. L'acide acétique ne produit rien non plus à froid ; il dissout le toulouconin sans l'altérer ; en effet, si l'on verse un peu d'eau dans la dissolution, la matière amère est précipitée, et elle a conservé la propriété de bleuir avec les acides : ce qui prouve que l'acide acétique ne l'altère nullement, et qu'il ne s'est produit qu'une véritable dissolution de la matière amère dans cet acide. A chaud, l'acide s'évapore et laisse le toulouconin sous forme de laque sans changement de couleur. L'acide nitrique pur et concentré ne produit pas de coloration bleue, ni à froid ni à chaud.

Le toulouconin a des rapports avec le principe amer de l'écorce du caïl-cédra appelé *caïl-cédrin* et étudié également par Caventou. Les deux principes amers ne sont pourtant pas

identiques ; ils diffèrent par des réactions chimiques qui leur sont propres.

Composition. — D'après E. Caventou, l'écorce du *Carapa touloucouna* présenterait la composition suivante :

1° Matière grasse verte.
2° Matière colorante rouge soluble.
3° Matière colorante rouge insoluble.
4° Matière colorante jaune.
5° Du ligneux.
6° Traces de matière cireuse, d'amidon, de gomme.
7° Matière résinoïde amère (touloucounin).

3° Parallèle entre la composition de l'écorce du C. guyanensis et celle de l'écorce du C. touloucouna.

La comparaison des principes immédiats que renferment les écorces du *Carapa guyanensis* et du *Carapa touloucouna* est non moins intéressante, au point de vue de l'identité possible de ces végétaux, que celle que nous avons faite de leurs caractères organographiques.

Examinées à la surface, ces deux écorces présentent une analogie très grande, tant par leur surface externe que par leur surface interne.

Nous avons obtenu, par l'action de l'éther sur l'écorce du *C. guyanensis*, une substance rouge non amère, accompagnée d'une matière grasse, verte, que nous avons isolée par le chloroforme qui la dissout rapidement ; de même, Caventou a obtenu, par l'action de l'éther sur le *C. touloucouna*, une substance grasse, verte, et une matière rouge, non amère.

Soumise à l'action de l'alcool, l'écorce du *C. guyanensis* nous a donné les mêmes résultats que ceux obtenus sur l'écorce du *C. touloucouna*. L'une et l'autre donnent une teinture d'un beau rouge foncé, astringente, amère, précipitable par la magnésie. Les liqueurs surnageant le précipité magnésien, traitées de la même manière par les dissolvants, alcool et chloroforme, donnent des résultats analogues. En effet, ayant suivi la méthode employée par E. Caventou dans ses recherches sur l'écorce du *C. touloucouna*, nous avons obtenu, avec l'écorce du *C. guyanensis*, une substance amère, d'apparence résinoïde, légèrement colorée en jaune, neutre aux réactifs colorés ; en un mot, présentant l'aspect de la matière amère obtenue par Caventou et appelée par ce savant : touloucounin.

Comme cette dernière, notre substance amère est très soluble dans le chloroforme et dans l'alcool, presque insoluble dans l'eau. Soumise à l'action à froid et à chaud des acides minéraux concentrés, notre substance amère ne nous a pas donné les réactions caractéristiques du touloucounin. L'acide sulfurique a bruni notre substance, sans que nous ayions pu observer la couleur bleue que Caventou a observée dans les mêmes conditions avec le touloucounin. L'acide chlorhydrique nous a pourtant donné une coloration grisâtre, qui nous porterait à supposer que la non-obtention de la couleur bleue avec l'acide sulfurique serait peut-être due à ce que notre substance résinoïde n'était peut-être pas dans le même état de pureté que le touloucounin sur lequel opérait Caventou. Le défaut d'écorce nous a empêché de faire de nouvelles recherches dans le but d'obtenir une nouvelle quantité de substance amère.

L'écorce du *C. guyanensis*, aussi bien que celle du *C. touloucouna*, contient du tannin en assez grande quantité. Serait-ce à la présence de ce tannin que serait due l'action fébrifuge des carapas ? Ces écorces ont été préconisées comme fébri-

fuges ; les habitants de la Guyane les emploient en décoction dans le traitement des fièvres. On pourrait en préparer un vin, une teinture alcoolique, et un extrait mou alcoolique.

CHAPITRE IV

HUILE DE CARAPA

I° Huile du Carapa guyanensis

Comme la plupart des semences des autres Méliacées, celles des carapas cachent, sous leur tégument séminal parcheminé, rougeâtre, une amande volumineuse, très oléagineuse et de laquelle on extrait une huile de consistance butyreuse, très amère.

Dosage. — Les semences de carapa, après avoir été dépouillées de leur périsperme, ont été contusées, réduites en pulpe et placées dans un appareil à déplacement.

Après épuisement complet par le sulfure de carbone et distillation de ce véhicule chargé de la matière oléagineuse, on a obtenu une matière grasse de consistance butyreuse à la température ordinaire. La quantité de matière grasse obtenue dans ces conditions varie entre 70 et 80 pour 100 parties de pulpe traitée par le sulfure de carbone.

La solution sulfo-carbonée a laissé à l'évaporation la matière grasse accompagnée d'une petite quantité de matière colorante rougeâtre, insoluble dans l'huile. Cette matière rougeâtre, que nous avons facilement séparée du corps gras par une filtration

à chaud, provenait sans doute du périsperme qui était resté mélangé à la pulpe.

Extraction. — Les procédés employés aux Guyanes pour l'extraction de l'huile de carapa sont en général très primitifs.

Procédé employé par les Peaux-Rouges Galibis. — Les Galibis font bouillir les amandes dans l'eau, pendant quatre à cinq heures. Sous l'influence de cette ébullition prolongée, le périsperme des semences se ramollit et les amandes peuvent alors être réduites en masse pâteuse.

Les semences bouillies sont retirées de l'eau et mises en monceaux, que l'on abandonne ainsi à une sorte de fermentation pendant 15 à 25 jours. Après ce laps de temps, les semences sont dépouillées de leur périsperme, qui se détache facilement de l'amande; ainsi émondées, elles sont écrasées sur des granits : quelquefois les Galibis contusent les amandes dans des mortiers de bois et en font une pâte, qu'ils étendent, dans l'un et l'autre cas, sur des dalles creusées en gouttières ou sur des écorces présentant également la forme de gouttières, légèrement inclinées et exposées aux rayons solaires assez intenses, dans ces régions, pour permettre l'écoulement du corps gras. La pâte, ainsi exposée au soleil, laisse suinter l'huile dont elle est imprégnée ; cette huile se ramasse dans le fond de la gouttière et va se rendre dans une calebasse qui est placée à son extrémité pour la recevoir.

Procédé employé par les habitants de la Guyane. — Les quelques rares Guyanais qui extraient de l'huile de carapa emploient un procédé tout aussi primitif. Comme les Galibis, ils soumettent les semences à l'ébullition d'abord et à la fermentation ensuite ; puis, après avoir émondé les semences, ils en font une pulpe qu'ils pétrissent à plusieurs reprises par jour, durant trois ou quatre jours. Ils divisent ensuite la pulpe ainsi épistée

en morceaux de 4 à 5 kilogrammes, qu'ils exposent aux rayons solaires dans un vase de faïence ou de bois, en ayant soin d'incliner légèrement ces récipients. Sous l'action de la chaleur solaire, la pâte se ramollit et laisse suinter une huile très limpide et d'une grande amertume.

Lorsque cette première huile est extraite et qu'on s'aperçoit qu'il n'en découle plus de la pulpe, on réunit tous les morceaux, on les chauffe légèrement et on les place dans une *couleuvre* à manioc (1), et on les soumet à une pression plus ou moins grande. Sous cette pression, la pulpe oléagineuse laisse écouler un corps gras qui, en se refroidissant, prend la consistance butyreuse. Cette seconde matière grasse est moins appréciée que la première ; les pêcheurs guyanais l'emploient, mélangée à du brai sec ou à du goudron, pour enduire leurs embarcations et les préserver de la piqûre des vers.

Comme on le voit, les procédés employés jusqu'à ce jour sont très primitifs ; ils laissent à la pulpe une grande partie de la matière grasse qu'elle renferme, et donnent des produits de composition très variable.

Propriétés physiques. — La consistance de l'huile de carapa varie suivant le procédé que l'on a employé pour l'obtenir. Ainsi, il est bien évident que l'huile obtenue par le procédé des Galibis, par simple exposition au soleil, ne contiendra que les principes immédiats fondant à une chaleur douce et, par conséquent, sera plus fluide que celle obtenue à l'aide de la chaleur et de la pression. L'huile obtenue à l'aide du sulfure de carbone présente la consistance d'une masse butyreuse, solide à la

---

(1) Sorte de chausse en paille que l'on suspend par la partie supérieure et que l'on charge de poids à la partie inférieure pour comprimer la pâte.

température ordinaire ; son point de fusion varie de + 22° à + 27° ; par le refroidissement, la solidification commence vers + 35°. La densité, prise à l'aide de l'oléomètre Lefebvre, oscille entre 0,945 et 0,949 à la température de + 15°. La couleur est d'un jaune pâle ; elle présente une saveur amère bien marquée et une odeur spéciale, pénétrante et devenant fort désagréable par la rancidité. Exposée à une température de 20 à 25 degrés, elle se sépare en deux parties : l'une fluide, l'autre solide ; cette dernière affectant la forme de petits globules blancs faciles à séparer par la filtration. Très soluble dans l'éther et le sulfure de carbone, l'alcool n'en dissout qu'une faible partie qui lui communique cependant une grande amertume. L'acide acétique agit comme l'alcool. L'eau, à l'ébullition, lui enlève une grande partie de son amertume ; si l'on a le soin au préalable d'aciduler légèrement l'eau, l'amertume disparaît presque entièrement.

Propriétés chimiques. — L'huile de carapa rancit rapidement et acquiert une odeur forte et désagréable.

L'acide sulfurique concentré la colore en jaune foncé.

Le mélange d'acide sulfurique et d'acide azotique à parties égales produit une coloration jaune verdâtre.

Une solution de potasse caustique produit à chaud la saponification de l'huile de carapa et donne un savon mou, légèrement coloré en jaune, présentant une odeur rappelant celle de l'huile.

La soude produit également la saponification de l'huile, et donne un savon plus dur que celui obtenu avec la potasse, mais présentant le même aspect. Ces savons sont solubles dans l'alcool et dans l'eau.

L'oxyde de plomb se combine également à l'huile ; en présence de l'eau à l'ébullition, on obtient un emplâtre de couleur jaunâtre, peu consistant. Si l'on mélange à l'huile une quan-

tité égale d'axonge, on obtient alors une masse de consistance emplastique.

Composition. — L'huile de carapa présentant une grande amertume devait contenir un principe amer qui pouvait avoir une grande analogie avec celui contenu dans l'écorce. Nous avons donc cherché à obtenir le principe amer de l'huile par un procédé analogue à celui que nous avons suivi dans l'analyse de l'écorce. L'eau, portée à l'ébullition au contact de l'huile, dissolvant en partie le principe amer, nous avons fait digérer pendant quelques heures une certaine quantité d'huile avec de l'eau distillée. Le premier digesté ayant été décanté après refroidissement, nous avons effectué une deuxième digestion, puis une troisième qui nous a donné un digesté ne présentant qu'une faible amertume. Les solutions aqueuses ainsi obtenues ont été mélangées et évaporées jusqu'à siccité. Le faible résidu que nous avons obtenu était très amer et onctueux, une petite quantité d'huile ayant dû être entraînée par l'eau distillée. Du chloroforme versé sur ce résidu a dissous le principe amer et a laissé la matière grasse ; à l'évaporation spontanée de la solution chloroformique, nous avons obtenu un mince dépôt résinoïde qui adhérait aux parois de la capsule et qui se détachait en morceaux écailleux, translucides, légèrement ambrés et présentant une assez grande amertume. Ce produit résinoïde, très soluble dans le chloroforme et dans l'alcool, peu dans l'éther et dans l'eau, présentait le même aspect et les mêmes propriétés que la matière résinoïde obtenue de l'écorce.

Les glycérides constituant l'huile de carapa ont été recherchés et étudiés pour la première fois par L. Cadet. Ce savant, ayant traité une solution aqueuse de savon à base de potasse par de l'acide tartrique, a isolé des acides gras qu'il a traités par l'alcool bouillant. La solution alcoolique des acides gras

abandonne par le refroidissement une substance blanche, légèrement brillante, rougissant le papier de tournesol et présentant les caractères d'un mélange d'acide margarique et d'acide stéarique ; la partie restée en solution dans l'alcool fait virer au rouge le papier de tournesol et présente les caractères de l'acide oléique.

Le savon de plomb, traité par l'acide sulfurique pour précipiter le plomb, lavé ensuite pour enlever l'excès d'acide, donne par l'alcool les mêmes résultats que les savons alcalins.

D'après Cadet, l'huile de carapa présenterait donc la composition suivante :

1° Un principe amer.

2° Une grande proportion de stéarine.

3° Margarine.

4° Oléine.

William Wonfor (de Dublin) ayant fait quelques recherches sur les acides gras contenus dans l'huile du *Carapa guyanensis*, a obtenu un acide gras qu'il rapproche de l'acide palmitique.

Le savon potassique bien lavé et dissous dans une grande quantité d'eau, fut traité par l'acide chlorhydrique ; les acides gras, mis en liberté, furent recueillis, comprimés et lavés ensuite dans de l'eau bouillante ; le mélange de ces acides fondait vers 40°. Ces acides furent dissous dans de l'alcool à 90° bouillant ; en se refroidissant, la solution alcoolique laissa déposer une masse blanche cristalline rayonnante, qui fut soumise à plusieurs dissolutions et cristallisations successives. Ce corps gras fut de nouveau saponifié par une solution de carbonate de potasse et la liqueur évaporée jusqu'à siccité au bain-marie. Le résidu salin fut alors repris par l'alcool bouillant qui abandonna, par le refroidissement, un savon gélatineux, lequel, après compression et dissolution dans l'eau, fut décomposé par l'acide tartrique. L'acide gras, mis en liberté, fut lavé dans l'eau bouillante pour le débarrasser de toutes traces de

tartrate de potasse et d'acide tartrique ; il fut ensuite dissous dans l'alcool absolu et soumis à des cristallisations répétées. L'acide gras, ainsi purifié, présentait l'apparence d'une masse cristalline, blanche, brillante, rayonnante ; son point de fusion était 57°. Cet acide donne à l'analyse élémentaire des résultats qui le rapprocheraient de la formule de l'acide palmitique. Les savons de soude, d'argent et de baryte, préparés à l'aide de cet acide gras, donnèrent à l'analyse des résultats qui indiquèrent suffisamment que l'acide examiné était de l'acide palmitique ; bien que le point de fusion de ce corps gras ne s'éleva jamais au-dessus de 57°, et par conséquent un peu inférieur au point de fusion de l'acide palmitique qui s'élève à 62°.

La différence des points de fusion du mélange des acides mis en liberté par l'acide chlorhydrique qui s'élevait à 40°, et de l'acide fondant à 57°, obtenu après traitement par l'alcool, indique la présence d'un autre acide gras, l'acide oléique, sans doute, accompagnant l'acide palmitique.

En résumé, la composition de l'huile de carapa est encore assez obscure, et l'analyse immédiate de ce corps gras est à reprendre. Nous regrettons de n'avoir pu nous livrer à de nouvelles recherches ; mais la petite quantité d'huile dont nous disposions nous en a empêché.

La présence de la lécithine et de la cholestérine ayant été signalée par les professeurs Ed. Heckel et Schlagdenhauffen dans plusieurs corps gras extraits de diverses graines, qu'ils ont étudiées dans ces dernières années, il nous a paru intéressant de rechercher la présence de ces corps dans l'huile de carapa. Une partie d'huile mélangée avec une partie et demie de nitre fut chauffée dans un creuset ; nous obtinmes un résidu dans lequel nous décelâmes la présence de l'acide phosphorique à l'aide du molybdate d'ammoniaque. La présence de l'acide phosphorique dans notre résidu, et partant celle du

phosphore doit être rapportée à la lécithine d'après les savants que je viens de nommer. Moins heureux dans la recherche de la cholestérine, nous n'avons pu obtenir la réaction caractéristique de cette substance à l'aide du chloroforme, du chlorure ferrique et de l'acide sulfurique.

Usages. — L'huile de carapa est employée par les Galibis et les autres tribus de Peaux-Rouges de la Guyane pour se préserver des piqûres de différents insectes et surtout des chiques (*pulex penetrans*) ; ils la mêlent avec du rocou et en enduisent leurs cheveux et toutes les parties de leur corps. Ils l'emploient également en friction dans les douleurs, et peut-être aussi pour se garantir des impressions de l'humidité, à laquelle ils sont si souvent exposés, étant toujours nus et habitant les bois dans une contrée où les pluies sont si fréquentes et si abondantes.

Ils s'en servent aussi pour préserver leurs pirogues de la piqûre des insectes. Les habitants de la Guyane l'emploient dans le même but pour l'entretien de leurs meubles. L'efficacité de cette huile, employée comme insecticide, est due sans doute à sa grande amertume. On l'a préconisée contre les rhumatismes, les dartres et les maladies du cuir chevelu. Elle peut être employée à l'éclairage ; elle produit une flamme vive, dégage peu de fumée et dépose peu de matières crasseuses dans les lampes.

L'amertume de l'huile de carapa la rend impropre aux usages culinaires ; mais le principe amer étant soluble dans l'eau et surtout dans l'eau acidulée, il serait donc possible, par une épuration convenable, de transformer l'huile amère en un produit comestible, tout en augmentant son pouvoir éclairant. Le procédé d'épuration de Thénard modifié nous paraît convenir assez bien dans ce cas. L'huile à épurer étant placée dans un tonneau ou dans un bac doublé de plomb, on y verse lente-

ment et par fractions 2 ou 3 centièmes du poids de l'huile en acide sulfurique concentré et on brasse jusqu'à ce que la masse liquide ait pris une teinte verdâtre. A mesure que le mucilage se charbonne, l'huile devient noire. Après 24 heures de repos, on ajoute un volume d'eau pure chauffée à 75° égal aux deux tiers de l'huile ; on agite fortement jusqu'à ce que le liquide ait une apparence laiteuse, puis on fait écouler le mélange dans de vastes réservoirs placés dans un lieu où la température est maintenue de 25° à 30° (la température normale de la Guyane conviendrait parfaitement à cette phase de l'opération). Après quelques jours de repos, on décante l'huile surnageant et on la filtre au travers d'une couche de coton ou de laine cardée.

L'huile de carapa pourrait aussi donner de bons savons.

Cette huile pourrait donc être la base d'une industrie assez importante à la Guyane, si la main-d'œuvre, qui fait complètement défaut dans cette colonie, ne rendait impossible toute tentative de culture et d'industrie.

2° Huile de carapa touloucouna.

On obtient, par expression des semences du *C. touloucouna*, une huile fixe connue en Sénégambie sous le nom d'huile de touloucouna et qui est en tout point semblable à l'huile de carapa de la Guyane. Elle est jaunâtre, tantôt liquide, tantôt solide ; son odeur est faible, non désagréable lorsque l'huile est fraîche ; sa saveur fortement amère. En raison de son amertume, les indigènes du Sénégal ne l'emploient qu'à l'éclairage. Ils l'emploient également en frictions dans les douleurs de toute sorte, principalement rhumatismales. Quelques per-

sonnes plus éclairées emploient même l'huile de touloucouna camphrée, associant ainsi la thérapeutique indigène et européenne. Depuis que la chique *(pulex penetrans)* a fait son apparition au Sénégal, les indigènes emploient aussi cette huile pour panser les plaies produites par ces insectes ; cette pratique paraît plus nuisible qu'utile, l'huile ne pouvant qu'irriter la plaie par son rancissement.

Les semences du *C. touloucouna* ont une certaine importance industrielle au Sénégal, car elles sont exportées vers les usines de l'Europe par les maisons de commerce. Cette exploitation, exclusivement concentrée dans la vallée de la Cazamance, est du reste en pleine décadence, car les graines de touloucouna, d'une faible densité, occupent un grand volume pour un faible poids et constituent un chargement fort encombrant. C'est là une cause d'infériorité qui tend à les faire abandonner par le commerce, qui ne manque pas de graines oléagineuses. On pourrait peut-être obvier à cet inconvénient en extrayant directement l'huile dans nos centres coloniaux, comme Cayenne et Saint-Louis et en exportant ensuite le produit obtenu. En résumé, l'huile de touloucouna présente les mêmes caractères et est employée aux mêmes usages que l'huile de *Carapa guyanensis*, avec laquelle elle peut être confondue.

CHAPITRE V

CONCLUSIONS

Au point de vue organographique, le *Carapa guyanensis* et le *Carapa touloucouna* ne nous paraissent pas présenter des caractères particuliers suffisants pour en faire deux espèces distinctes.

L'étude de l'écorce du *Carapa guyanensis*, à laquelle nous nous sommes livré, nous porte à admettre que les écorces des *Carapa guyanensis* et *touloucouna* présentent une composition identique. Et, bien que nous n'ayions pu obtenir un principe amer présentant les mêmes réactions que le touloucounin, tout nous porte à croire que de plus heureux que nous et surtout de plus autorisés prouveront l'identité absolue du principe amer contenu dans l'écorce du *C. guyanensis* avec le touloucounin obtenu par Caventou.

Le principe amer de l'huile de Carapa nous a paru identique à celui contenu dans l'écorce.

En un mot, le *Carapa touloucouna*, décrit par les auteurs de *Floræ Senegambiæ tentamen*, nous paraît être la même espèce que le *Carapa guyanensis* d'Aublet. En émettant cette opinion, nous ne faisons que nous ranger à celle déjà émise par Grise-

bach (*Flora of the british indian island*) et par H. Baillon (*monographie des Méliacées*).

Le carapa nous fournit donc un exemple curieux d'une espèce commune aux flores sénégambienne et américaine, qui ont pourtant entre elles peu d'affinités.

FIN

Vu et permis d'imprimer :
Montpellier, le 13 juin 1889.
Pour le Recteur
L'Inspecteur d'Académie délégué :
J. YON.

Vu bon a imprimer:
Montpellier, le 14 juin 1889
Le Directeur :
J.-E. DIACON.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

H. Baillon. — *Monographie des Méliacées.*

F. Aublet. — *Histoire des plantes de la Guyane française*, 1775.

E. Caventou. — *Journal de pharmacie et de chimie*, 1859.

Guillemin, Perrottet et Richard. — *Floræ Senegambiæ tentamen.*

LISTE DES PRÉPARATIONS

1° Acide phosphoreux.
2° Méta-arséniate de soude.
3° Pierre divine.
4° Savon animal.
5° Sulfate de zinc pur.
6° Éther acétique.
7° Oxyde puce de plomb.
8° Acide chromique.
9° Uréthane.